



## Aproximando-se do Meio Líquido

Elemento fundamental à vida, a água exerce sobre as pessoas grande fascínio e atração. A integração com o meio líquido, mediante a prática de exercícios físicos (a já milenar natação e a recente hidroginástica), vem sendo muito desenvolvida. Visando contribuir para torná-la prazerosa, além de um hábito saudável, este capítulo foi produzido buscando recuperar concepções sobre o nadar e a natação para, *a posteriori*, situar os interesses e os objetivos das diferentes faixas etárias na execução das atividades na água. O texto relata ainda algumas propriedades físicas envolvidas, assim como as alterações fisiológicas e os benefícios físicos proporcionados.



## 2.1 Diferentes visões do nadar


Ao longo das civilizações o homem utilizou a água como elemento **fundamental** à sua vida e sobrevivência, pois o planeta Terra é composto, em sua maior extensão, por água. Somos seres oriundos de um meio líquido, o amniótico, e possuímos cerca de 70% do corpo constituído por água. Historicamente, é difícil estimarmos ao certo quando o homem passou a se apropriar do meio líquido, seja para esporte, para lazer ou para qualquer outra forma de manifestação. Certo é que:

*[...] a integração do homem com o meio líquido como decorrência de um processo de adaptação e, ao mesmo tempo de transformação da natureza, tem-nos levados a criar constantemente novas formas de locomoção na água. (Damasceno, 1992:20)*


Para a concretização de manifestações aquáticas, a experiência de uma “aprendizagem mediatizada” na água, por um profissional da área da Educação Física,<sup>G</sup> teve e ainda tem considerável relevância, pois ela é capaz de nos livrar dos desconfortos do **meio líquido**, muitas vezes tão

instável e inseguro (Velasco, 1994). Em situação de envolvimento com a água, o homem precisa nadar ou nela se locomover de forma “a manusear ou gerir de forma segura e intencional” o ambiente que o recebe.

Ressalta-se, todavia, que há **diferenças** entre permanecer ou estar em terra e situar-se ou posicionar-se na água. Em outros termos,



A integração do homem com o meio líquido (...) tem-nos levado a criar constantemente novas formas de locomoção na água.



G Termo conceituado no Glossário.

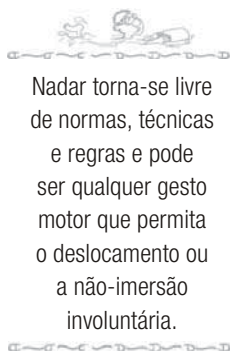
há necessidade de que ocorra uma reaprendizagem postural e motora antes de iniciarmos a locomoção na água.

Com a atividade no meio líquido surge, então, do ponto de vista das formas de apropriação, a distinção entre nadar e natação como sugere Cavalari (1998); Assim citamos alguns significados dessa palavra: “1– Sustentar-se e mover-se sobre a água por impulso próprio; 2– Conservar-se ou sustentar-se sobre a água, flutuar, boiar, sobrenadar; 3 – Saber o preceito e a prática da natação; 4 – estar imerso em um meio líquido; 5 – estar ou ficar molhado ou banhado;...” (Ferreira, 1986:1178).

Assim nadar não é mais que:

*Dar a possibilidade a um indivíduo de poder, para cada situação inédita, imprevisível, resolver o triplo problema de uma inter-relação dos três componentes fundamentais: equilíbrio, respiração e propulsão.* Raposo (1981:46)

Nessa mesma linha de raciocínio, Catteau & Garroff (1990) definem que **saber nadar** é poder resolver qualitativa e quantitativamente, para qualquer eventualidade, a coordenação desses três elementos. Assim, o ato de nadar torna-se livre de normas, técnicas e regras e pode ser qualquer gesto motor que permita o deslocamento ou a não-imersão involuntária.



Nadar torna-se livre de normas, técnicas e regras e pode ser qualquer gesto motor que permita o deslocamento ou a não-imersão involuntária.

Nadar, portanto, a partir de Damasceno (1992), é entendido pelo **Projeto Aprender a Nadar** como algo desvinculado da ação desportiva estruturada e regulamentada que habitualmente se entende como natação. Em outros termos, a palavra **natação** faz referência à forma técnica de como se locomover na água, dentro da qual se definem e se

diferenciam seus quatro estilos fundamentais. Praticar natação é ter gosto e possibilidade, ou ainda obrigação, de expressar-se no meio líquido com certa periodicidade, exercendo a arte ou esporte de nadar. Entretanto, para Araújo Júnior (1993), qualquer conceituação, se entendida de forma isolada, corre o risco de se apresentar desprovida de conteúdo e significado educacional.


Tendo isso em conta, o *Projeto Aprender a Nadar* interpreta esse **aprendizado** como processo organizado e sistematizado, que tem por princípio que é necessário saber nadar para posteriormente avançar para a natação propriamente dita, entendida por manifestação da cultura corporal, estruturada mediante conteúdos e habilidades que lhe são próprias.

Dessa maneira, a **aprendizagem** do nadar consiste no domínio e desenvolvimento de conteúdos específicos sem esgotar, porém, a possibilidade de pensar a natação como prática de prazer, de satisfação física e mental: como pontua Dieckert (1980/1983), natação, mais do que nadar rapidamente em linha reta, é uma relação múltipla com a água e com o próprio corpo. Diante disso:

*à natação dita moderna cabe, antes de ser instrumento de contribuição à formação de atletas e/ou minicampeões, garantir o desenvolvimento da personalidade do indivíduo oferecendo-lhe os meios para que ele próprio atinja os seus fins (Damasceno, 1992:19),*

devendo dirigir-se a uma “*formação fundamental em que a racionalização do movimento não iniba a criatividade, a espontaneidade, a liberdade do movimento e a sua significação e sentido*” (Burkhardt & Escobar, 1985:1).


No âmbito pedagógico adotado por este projeto de extensão, o nadar configura-se como atividade que proporciona inicialmente **prazer**, e colabora ainda com o desenvolvimento integral da pessoa, produzindo experiências boas e não frustrantes na água. Apesar de ser por demais atraente, sua prática pode gerar sentimentos como o medo e a insegurança, pelo fato de ocorrer em um meio ao qual o corpo não está acostumado e ambientado, e que pode oferecer riscos àquelas que ainda não sabem “nadar”.



A natação configura-se como atividade que proporciona inicialmente prazer, e colabora ainda com o desenvolvimento integral da pessoa.

## 2.2 O nadar: adequado para todas as idades

Embora o sentido dado à palavra iniciação esteja muitas vezes relacionado ao trabalho com pessoas mais jovens, a associação não é de todo verdadeira, pois o desejo de **aprender a nadar**, assim como qualquer outro tipo de atividade, seja ela física ou não, está presente tanto na criança e no adolescente como nos adultos e nos idosos, fato que define como objetivo do projeto o atendimento às pessoas de diferentes idades nas modalidades presentes. O conhecimento dos interesses dessas faixas etárias distintas é fundamental para que a aprendizagem ocorra de forma eficiente e significativa, visto que: “Planejar o que e como ensinar implica saber quem é o educando” (Bock *et al.*, 1993). De fato, as crianças vivem o nadar de forma descontraída e adquirem os conteúdos pelo simples prazer da execução, enquanto os adultos tendem a ser mais pessimistas, valorizando mais o que temem em de-



O desejo de aprender a nadar (...) está presente tanto na criança e no adolescente como nos adultos e idosos.

trimento daquilo a que aspiram. Já o idoso visa melhorar sua auto-estima, para que saiba lidar com as qualidades e potencialidades que ainda possui.

Dessa forma mais detalhada, reconhece-se um primeiro grupo, composto por crianças com idade **inferior a seis anos**, no qual o interesse em aprender a nadar envolve o adulto que as encaminhou à prática, pois esses alunos são movidos pela motivação em brincar com a água, um novo meio cheio de novas possibilidades e encanto, que por esse motivo é incansavelmente solicitado. Ao professor cabe, portanto, centrar seu trabalho no prazer da execução, na exploração do meio e das potencialidades destes; também são destinadas às crianças situações de confiança e segurança no meio em questão. Os jogos são, sob essa análise, correspondentes ideais para a turma.

Nesse contexto, entendem-se **jogos** como

*atividades em que nos exercitamos brincando, distraindo-nos, de maneira alegre e prazerosa, até mesmo sem perceber (Teixeira, 1999:33);*

tais características permitem que os educadores os tenham como aliados, pelo fato de somarem diversão aos objetos



Jogos: atividades em que nos exercitamos brincando, distraindo-nos, de maneira alegre e prazerosa, até mesmo sem perceber.



propostos pelo docente em suas aulas e com isso atrair a atenção dos alunos, sejam eles infantes ou não. Possibilitam descanso dos centros nervosos, o que leva à diminuição da tensão daquele que a elas se submete. Tal fato garante não só melhor envolvimento do aprendiz com a prática em si, como também afasta o receio de *performances* não-satisfatórias diante



Foto 1 Aula temática – situação de jogo.

dos colegas e do professor, comportamento muito comum no período da segunda infância (sete a onze anos) e na adolescência, não ignorando a sua presença nas demais idades.

O segundo grupo corresponde à faixa etária dos **seis aos doze anos**, e, diferentemente do grupo anterior, aqui já existe, em alguns casos, o interesse da criança em nadar, podendo ainda ser restrito a seus pais em outros. É nesse período, segundo Piaget (1993), que a criança encontra a si mesma e passa a ter autonomia<sup>G</sup> pessoal, e no aspecto afetivo, a vontade surge como “qualidade superior”. Os alunos têm, por vezes, como objetivo a conquista da liberdade de ação, de autonomia também no meio aquático, a capacidade de explorá-lo, mediante deslocamento, de maneira satisfatória.

---

G Termo conceituado no Glossário.

Tal situação garante a possibilidade da introdução de noções técnicas da modalidade nas aulas destinadas a esses alunos, sendo os jogos grandes aliados no que diz respeito à motivação. As atividades em grupo correspondem à tentativa de organização coletiva referente à segunda infância.

Adolescentes entre **doze e dezoito anos** compõem o nível seguinte; a procura dessa prática, nesse contexto, acontece em geral por iniciativa própria, justamente por se encontrarem numa fase de busca, de interiorização, em que ocorre o distanciamento, em alguns casos até o confronto, entre os anseios dos jovens e dos adultos; portanto o interesse pela prática da modalidade encontra-se em si mesma. A esses nadadores, o aprimoramento das habilidades técnicas destina-se à melhoria da sua performance, posto que a competição passa a fazer parte de sua realidade; ainda assim, os jogos devem ser desenvolvidos no decorrer do curso. Nessa faixa etária o educador e suas palavras passam a ter considerável importância, pois irão confirmar a confiança que tais pessoas remetem a elas próprias. Muitas vezes, estreita-se a relação aprendiz-professor, o que afasta a possibilidade de confronto existente diante dos outros adultos; são como amigos, parceiros...

Um quarto grupo é composto por indivíduos de **vinte a quarenta anos**. Ele é movido não apenas pela atividade em si, mas, sobretudo pelos seus benefícios fisiológicos. A preocupação estética também aparece como grande aliada na escolha dessa prática. Os programas destinados a alunos com esse perfil são compostos por atividades que estimulam a autoconfiança e a auto-estima, sendo menos priorizadas as grandes performances. Para estimular o grupo, o docente remete a noções de confiança no que diz respeito às potencialidades dos praticantes.





Finalmente, há os praticantes com **mais de quarenta anos**, os quais, em sua maior parte, têm a modalidade como forma de recreação; nela buscam benefícios como a distração e a socialização e, ainda, a minimização dos efeitos deletérios provocados pelo tempo. Nessas aulas, prioriza-se o prazer; o medo e outros sentimentos negativos são minimizados, assim como se resgata a auto-estima. Portanto, o trabalho é centrado nas suas potencialidades, o que lhes proporciona momentos de realizações.

Ressalta-se que a classificação aqui relatada possui **carinho didático**. Por isso, ignora-se a hipótese da transferência das características apontadas em cada grupo a todos os seus componentes, generalização essa que seria descabida e preconceituosa, visto que as pessoas possuem características próprias que podem destoar, parcial ou totalmente, do contexto abordado.

Além da diversidade de interesses, outro aspecto que justifica a divisão dos alunos em grupos de acordo com a idade são as diferenças no desenvolvimento cognitivo, afetivo-social e motor, percebido sobretudo nas crianças (Tani, 1988). Conhecendo essas diferenças, busca-se formar turmas com **características semelhantes**, o que favorecerá, por exemplo, a escolha dos métodos para o desenvolvimento dos conteúdos da natação. O referido autor pondera que tal discrepância se dá não em relação ao desenvolvimento do processo em questão, cuja seqüência é a mesma para qualquer criança, mas sim devido à variação na velocidade de progressão deste.

O *Projeto Aprender a Nadar* tem como ponto de partida o ensino de habilidades mais gerais em faixas etárias meno-

  
 Outros aspectos que justificam a divisão dos alunos são: diferenças no desenvolvimento cognitivo, afetivo-social e motor.  


res para atingir o ensino das habilidades específicas em idade mais avançada, procurando subsídios nas características do **desenvolvimento motor** nas diferentes idades para fundamentar a intervenção no processo de aprendizagem.

### 2.3 Meio, recursos e equipamentos a favor do Aprender a Nadar

Na prática de qualquer atividade, o prazer é fator importante para a **motivação** dos indivíduos. Quando se tem prazer na execução e ela proporciona boas sensações, o exercício torna-se hábito, forma de relaxamento e diversão, permitindo a satisfação física e mental. Na água não é diferente: o aluno só consegue desfrutar dos benefícios e das satisfações que o meio lhe oferece quando a aceita como ambiente agradável, capaz de lhe propiciar momentos de bem-estar<sup>G</sup> e, ao mesmo tempo, contribuir para a concretização de seus objetivos.



Quando se tem prazer na execução e a prática proporciona boas sensações, o exercício torna-se hábito.

Diante do exposto, a fase de adaptação ao meio líquido revela sua importância; é nessa etapa, de notável fragilidade, que o professor deve manter-se dentro d'água o máximo possível (Machado, 1978) para que seja assegurada uma boa ambientação. Por isso, ao lidar com esse estágio, faz-se necessário que o profissional de educação física<sup>G</sup> mantenha-se sempre atento para ser capaz de suprir as **necessidades** dos seus alunos e fazê-los superar suas dificuldades.

Quando manifestada de forma **prazerosa**, a prática físico-esportiva possibilita o convívio social, a sociabilização e

---

G Termo conceituado no Glossário.



**Foto 2** Relação professor–aluno no PAN – superando dificuldades.

a integração dos que a ela se apresentam. É capaz, ainda, de despertar interesse por atividades a ela relacionadas; no caso na natação, permite a aproximação com outros esportes aquáticos como mergulho, *rafting*,<sup>G</sup> pólo aquático, saltos ornamentais, enfim, outras atividades que envolvam o domínio de formas básicas de como se situar na água.

Na busca por melhor **repercussão** dos ensinamentos, aposta-se em recursos artificiais, sejam estes de ordem informativa (como o quadro-negro, em que se expõe o conteúdo a ser ministrado), demonstrativa (em que são apresentados *slides* e vídeos que ilustram os comandos técnicos), ou mesmo de segurança, que incluem as bóias de braço, os flutuadores, os coletes ou cinturões e até mesmo o tão requisitado aquatubo. O que se tem observado é que

---

G Termo conceituado no Glossário.

tais estratégias atingem, igualmente, alunos e mestre, ou seja, elas também os auxiliam no cumprimento dos seus objetivos, já que garantem maiores possibilidades de experimentação com segurança e motivação, visto que seus supostos limites são vencidos e o receio, derrotado.

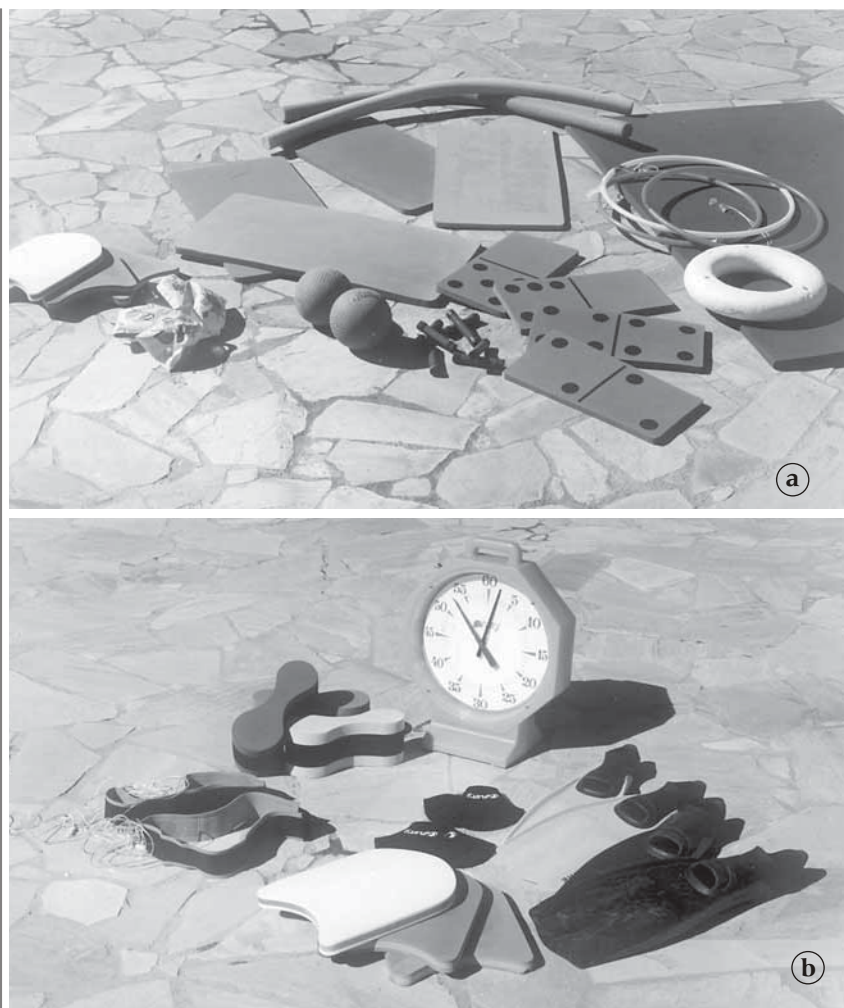
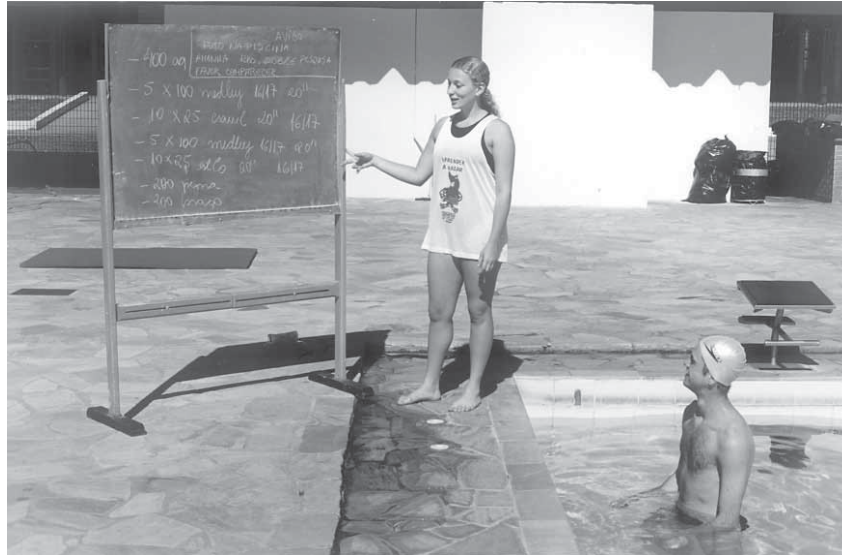


Foto 2 Materiais utilizados nas aulas de iniciação (a) e aprimoramento (b) (cont.)



**Foto 3** Exposição do conteúdo da aula pelo monitor no quadro-negro utilizado na iniciação, aprimoramento (adulto, crianças).

Essenciais em algumas etapas, como as pranchas e os flutuadores no ensino da progressão dos nados e em suas práticas parciais, os equipamentos também apresentam **desvantagens**; segundo Palmer (1990), podem mascarar as potencialidades do aluno e, com isso, submetê-lo a situações de risco; podem causar relação de dependência ou, ainda, resultar em *performances* futuras deficientes por restringir a movimentação durante a fase de aprendizagem.

Os **recursos** disponíveis àqueles que se propõem a ensinar elementos da cultura corporal percorrem, em geral, uma graduação; assim, no início, o professor destina à turma comandos verbais, antes ou depois de sua descrição; já num segundo estágio, a demonstração ilustra o repertório da fase anterior e, finalmente, quando necessário, o mestre utiliza a esterocepção, visto que, por meio do toque, ele desperta o

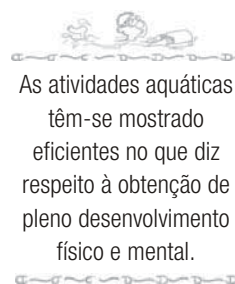


**Foto 4** Diferentes formas de recursos metodológicos: verbal, visual e tátil.

corpo do aluno para a atividade. O modo e a frequência em que são solicitados correspondem ao perfil do público com qual se trabalha, cabendo ao educador definir a adequada relação entre eles.

Dessa forma, tais práticas exigem singular **competência pedagógica**, para que se configurem formas eficientes no que diz respeito à obtenção de pleno desenvolvimento físico e mental, o que permite, além da manutenção da saúde e do preparo físico, o crescimento pessoal; é uma boa alternativa para levar a um bom funcionamento de todo corpo. Damasceno (1992:22) aponta que:

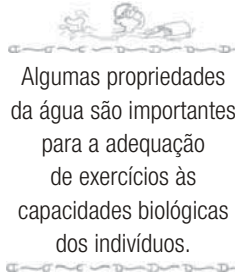
*Sua prática regular e continuada desenvolve, simultaneamente com maior ou menor intensidade, todas as partes do corpo, atuando em sua totalidade e junto à mente para um desenvolvimento saudável e eficaz.*



## 2.4 Propriedades físicas da água

Ao lidar com o meio líquido, é preciso ter em mente que ensinar exercícios na água é mais complicado do que em terra, em virtude das **características particulares** do meio; só o domínio dessas singularidades assegura a concretização dos efeitos físicos desejados diante de práticas destinadas ao ambiente em questão.

Assim, na natação ou na hidroginástica, as atividades são determinadas pelas **propriedades físicas da água**, dentre as quais se destacam: o empuxo ou *Princípio de Arquimedes*, a força peso ou da gravidade, a temperatura da água, a pressão hidrostática e a sua resistência.



Algumas propriedades da água são importantes para a adequação de exercícios às capacidades biológicas dos indivíduos.

Em outros termos, pode-se afirmar que algumas propriedades da água são importantes para a **adequação** de exercícios às capacidades biológicas dos indivíduos, a fim de otimizar seus efeitos, evitar complicações físicas e garantir a satisfação pela atividade. Daí a necessidade de conhecê-las em profundidade:

- **Empuxo e Gravidade**

O empuxo, ou Princípio de Arquimedes, é **característica particular** do ambiente líquido. O corpo nele inserido está submetido a força de ocorrência no plano vertical, em direção à superfície da água, que traciona o corpo com intensidade igual ao peso do líquido deslocado (dessa forma, o empuxo recebe acréscimo conforme se aumenta a profundidade). É contrário à gravidade que atua em todos os corpos, atraindo-os para o solo. De relevante importância para a estabilidade do corpo na água, ambas contribuem para a manutenção do equilíbrio, da flutuabilidade e, em consequência, interferem no aprendizado; respondem ainda pelos efeitos retardador e propulsivo aí presentes, os quais decorrem da forma e da velocidade do movimento executado, e também são influenciados pela temperatura e pela pressão hidrostática do meio.

Freqüentemente, essas **forças** se equilibram, o que neutraliza seus efeitos e faz certo volume, de um corpo em situação de envolvimento com a água, manter-se emerso (Catteau & Garroff, 1990), salvo em situações de posicionamento vertical, quando a gravidade sobrepõe-se à atuação do empuxo.

Segundo Becker & Cole (2000), essa **flutuabilidade** interfere diretamente na realização do exercício, pois “à medi-





**Foto 5** Flutuação com o auxílio de materiais (aquatubo): um início seguro e promissor.

*da que o corpo é gradualmente submerso, a água é deslocada, criando a força de flutuabilidade”, por isso, para os autores, uma pessoa submersa até a região umbilical elimina aproximadamente 50% de seu peso corporal, o que lhe confere características diferentes das assumidas em terra e podem facilitar ou dificultar a execução de determinados movimentos.*

Nesse sentido, há ainda dois **fatores biológicos** que interferem nesse fenômeno: a quantidade de ar nos pulmões e a porcentagem de gordura do corpo; tanto um quanto outro, quando presentes em maiores proporções, facilitam que o corpo se mantenha na superfície d’água, visto que eles tornam os corpos menos densos.

- **Temperatura**

Outro fator que influencia a execução de atividades em meio líquido é a temperatura da água, propriedade capaz

de produzir **alterações fisiológicas** importantes durante os exercícios aquáticos. Isso acontece porque a temperatura externa ao organismo interfere diretamente nele para que, por trocas de energia térmica entre ambos, estes entrem em situação de equilíbrio.



O calor produzido durante uma hora de atividade física é suficiente para aumentar a temperatura central do corpo em até 3°C.



Assim, o calor produzido durante uma hora de atividade física<sup>G</sup> é suficiente para aumentar a temperatura central do corpo em até 3°C, fazendo esse acréscimo de **energia**

ter que ser dissipado. Os mecanismos de dissipação de calor são os responsáveis pela manutenção da temperatura corporal.

Dentre tais meios de defesa, a **evaporação do suor** é a mais eficiente; entretanto, em face de temperaturas externas elevadas, ela se torna ineficaz, incapaz de promover resfriamento satisfatório, o que leva a desempenho deficiente. É por isso que as piscinas utilizadas para atividades vigorosas são mantidas a temperaturas amenas, entre 27 e 29°C (Paulo, 2000).

- **Pressão Hidrostática**

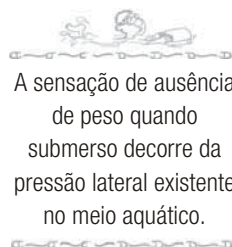
Imerso em meio líquido, um ponto sofre a ação da chamada pressão hidrostática, que **se manifesta igualmente** em qualquer nível e direção; sua exploração garante máximo aproveitamento da sobrecarga própria do meio (Grupo de Estudos da Universidade Castelo Branco, 2000). Entretanto, essa propriedade é sentida com mais evidência na

---

G Termo conceituado no Glossário.

região do tórax, pela dificuldade de sua expansão (Skinner & Thomsom, 1985).

A situação de **equilíbrio** em que se encontra tal força determina o não-deslocamento do corpo em meio aquoso, diferentemente do que acontece quando ela se manifesta de maneira desigual, seja em relação ao nível em que o objeto está imerso ou no que diz respeito a sua direção; neste caso, tem-se certa movimentação até que a situação inicialmente relatada seja (re)estabelecida. O aumento dessa pressão ocorre com de variações, crescentes, de profundidade e densidade do fluido; a cada pé de profundidade, ela altera, positivamente, seu valor em 0,43 pressões atmosféricas (Grupo de estudos da Universidade Castelo Branco, 2000). A sensação de ausência de peso, presente quando submersos, decorre da pressão lateral existente no meio aquático, aplicada simultaneamente aos efeitos da flutuabilidade (Campion, 2000). Ela atua ainda de modo benéfico no nosso organismo, já que interfere na **redistribuição** sangüínea e também de outros componentes líquidos, da periferia para o centro do corpo.



A sensação de ausência de peso quando submerso decorre da pressão lateral existente no meio aquático.

- **Resistência**

A resistência da água ou **arrasto**, como é cientificamente denominada, caracteriza-se por ser força de oposição à progressão do corpo em movimento nesse meio. Responde ao efeito retardador do deslocamento no meio aquático, já que este é cerca de mil vezes mais denso que o ar. O arrasto enfrentado por quem nada é diretamente proporcional à quanti-

dade de turbulência por ele criada; assim será tanto maior quanto mais conturbadas forem as correntes laminares.

A velocidade, a forma e a orientação do corpo são fatores diretamente **relacionados à turbulência**; em geral, os objetos afilados encontram menor resistência do que os com “cantos quadrados e formas convolutas”; o arrasto é menos evidente quando o corpo assume posição mais horizontal, o que faz restrito número de partículas das correntes laminares ser afetado. A velocidade, que em intensidade elevada provoca maior fricção e turbulência na água, pode resultar em maior resistência.

Para melhor compreensão, o **fluxo laminar** é caracterizado como: “correntes regulares e contínuas de moléculas de hidrogênio e oxigênio em flutuação” (Maglischo, 1999), compactadas umas sob as outras; já o fluxo turbulento “ocorre quando há interrupção do fluxo contínuo, geralmente ‘descaracterizado’ pelo encontro deste com um objeto”.

Deve-se salientar que, em situação de turbulência, uma movimentação rápida e circular das moléculas, denominada por Skinner & Thomsom (1985) de **redemoinhos**, se faz presente, diferentemente do que ocorre quando o fluxo laminar acontece.

## 2.5 Benefícios físicos e alterações fisiológicas proporcionados pela água

Devido às propriedades da água já citadas, o exercício em meio líquido situa-se como recurso capaz de proporcionar momentos de **satisfação** física e mental, o que diminui as possibilidades de ocorrência de doenças, reduz dores musculares, relaxa, diminui o estresse e melhora a auto-estima.

O Quadro 2.1 **ilustra** o tópico apresentando alguns dos benefícios que a atividade física, em meio líquido, proporciona aos que a praticam com frequência:

Dessa forma, quando imerso, o corpo sofre influência de forças do meio líquido, o que faz os sistemas orgânicos se adaptarem às condições do seu novo hábitat. Segundo Hollman & Hettinger (1989), a água produz **mudanças na regulação**, principalmente do sistema cárdio-pulmonar e do metabolismo, além de



Quando imerso, o corpo sofre influência de forças do meio líquido, o que faz os sistemas orgânicos se adaptarem às condições do seu novo habitat.

**Quadro 2.1** Benefícios da atividade em meio líquido.

- Aumento da taxa metabólica de repouso, tal como do gasto energético;
- Redução dos riscos de diabetes, por controlar a taxa de colesterol e de triglicerídios;
- Controle da pressão sanguínea;
- Melhora da auto-estima, com diminuindo das possibilidades de depressão;
- Melhora das funções cardiovasculares, pulmonares e mentais;
- Sociabilização;
- Aumento do bem-estar e da perspectiva de vida;
- Controle do peso corporal;
- Melhora da flexibilidade;
- Prevenção do estresse;
- Melhora da força e da resistência muscular;
- Alívio da dor e do espasmo muscular;
- Diminuição do impacto;
- Retardo do envelhecimento;
- Auxílio para manutenção da postura correta.

influir na motricidade. Algumas dessas alterações são citadas a seguir:

- **Sistema Respiratório**

Afetado pela imersão do corpo, o sistema respiratório sofre alterações, causadas em grande parte devido à **compressão** da caixa torácica pela própria água; isso aumenta a pressão interna dessa região, fato que diminui o volume de ar trocado entre o organismo e meio ambiente. Dessa forma, o trabalho respiratório é aumentado de modo a compensar as trocas gasosas que ficaram mais fracas. A Figura 1 oferece uma visão geral dos efeitos da imersão sobre a respiração, adaptada de Becker & Cole (2000).

Esses autores afirmam que:

*[...] para um atleta acostumado a exercícios de condicionamento em terra, um programa de exercícios aquáticos resulta em um significativo desafio de carga de trabalho para o aparelho respiratório. Esse desafio pode aumentar a eficiência do sistema respiratório caso o tempo gasto no condicionamento aquático seja suficiente para atingir os ganhos de força do aparelho respiratório. (Becker & Cole, 2000:39)*

- **Sistema Cardiovascular**

Como já mencionado, o corpo humano, quando imerso no meio aquático, é exposto à pressão hidrostática. Essa variável influenciará a **redistribuição sanguínea**, por atingir o retorno venoso, intensificando-o. Isso resulta em deslocamento de sangue para a porção supra-abdominal do nosso organismo, ou seja, este fluxo segue das extremidades infe-



**Figura 1** Efeitos da imersão sobre a respiração.  
Adaptada de Becker & Cole, 2000.

riores, por ação da pressão hidrostática, para a cavidade torácica e o coração.

Essa situação é **benéfica** no tratamento de edemas articulares quando o indivíduo lesionado está submerso: a pressão hidrostática, auxiliada pela ação de bombeamento exercida pelos músculos, garante retorno eficaz de líquidos, o que interfere na sua redistribuição central e leva à redução da pressão

A pressão hidrostática, auxiliada pela ação de bombeamento exercida pelos músculos, garante retorno eficaz de líquidos, o que interfere na sua redistribuição central e garante a redução da pressão articular e da dor.

articular e da dor (alerta-se que, para a obtenção de melhores resultados pela atividade física,<sup>G</sup> é necessário que ela seja realizada na posição vertical e com o membro lesado totalmente imerso).

Outra alteração provocada pela imersão do indivíduo no meio líquido é o **aumento do volume sanguíneo central**, que pode crescer cerca de 0,7 litro ao seu volume “inicial”, com imersão até o pescoço. Esse aumento afeta a atividade do miocárdio, que responde tornando sua contração mais vigorosa; em consequência, o volume de sangue ejetado a cada contração efetuada por esse órgão é maior.

Partindo da definição de **Débito Cardíaco** (DC) como o produto do volume sistólico multiplicado pela frequência cardíaca, conclui-se que o aumento do volume sistólico ou volume de ejeção implica, conseqüentemente, o aumento do DC. A influência dessa alteração sobre o débito cardíaco

torna-se ainda mais evidente quando sabemos que a frequência cardíaca mantém sua amplitude praticamente estável; é por isso que os exercícios aquáticos são considerados menos efetivos se comparados aos terrestres, caso a melhoria do sistema cardiovascular seja almejada (Becker e Cole, 2000).



O número de batimentos cardíacos está diretamente relacionado à intensidade do esforço realizado.

Essa propriedade, embora menos evidente no meio líquido, também é válida.



Sabe-se que o número de batimentos cardíacos ou batimentos por minuto (bpm) está diretamente relacionado à intensidade do esforço realizado. Essa propriedade, embora menos evi-

dente no meio líquido, também aí é válida. O adulto jovem, em situação de repouso, costuma apresentar cerca de **70 bpm**;

---

G Termo conceituado no Glossário.



crianças e adolescentes, por causa do coração de tamanho inferior e de fibras musculares mais curtas, possuem maior número de bpm, tanto em repouso como em atividade (Weineck, 2000); assim, com a mensuração de um valor, pós-esforço, é possível estimar o grau de intensidade deste para aquele que a executa. Quando o valor obtido atingir cerca de 100 bpm, de modo geral, a atividade é considerada leve; por volta de 120 a 140 bpm, moderada; 160 bpm, corresponde àquelas de intensidade “forte”, e, às de esforço máximo, essa grandeza é de 180 bpm (Mellerowicz, 2001).

Pode-se também determinar a intensidade do esforço com base na frequência cardíaca (FC) máxima, que corresponde ao valor obtido pela fórmula: **FC máxima = 220 – idade**; com isso classificam-se esforços leves como os que resultam em bpm 60% inferiores à FC máxima; moderados são os responsáveis por frequência entre 65 e 75% da mesma e os de valores superiores a estes são classificados como intensos, recomendando-se não ultrapassar a faixa dos 85%.

A **frequência cardíaca** pode ser avaliada, manualmente, de duas formas. Ambas consistem em posicionar os dedos indicador e médio sobre o punho esquerdo (artéria radial) ou sobre a artéria carótida e registrar o número de pulsações num determinado período; no primeiro caso em 10 segundos, sendo esse valor multiplicado, posteriormente por 6, e, no segundo caso, 15 segundos corresponde ao intervalo e, o número 4, é o fator multiplicador. O uso desses ajustes faz tais valores serem apresentados na mesma unidade, ou seja, em batimentos por minuto. Não há discrepância entre os dados obtidos por diferentes métodos, desde que seus princípios sejam respeitados; entretanto, sugere-se que o primeiro restrinja-se a atletas e alunos experien-

tes, e o segundo atenda aos iniciantes, por diminuir a margem de erro dos dados finais, no caso de falhas durante o registro das pulsações.

A seguir serão apontadas possíveis formas de obtenção da frequência cardíaca máxima (FCM) segundo diferentes autores:

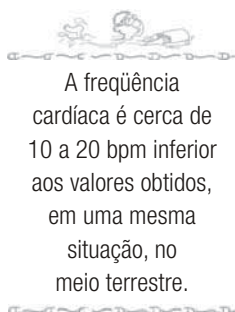
**Quadro 2.2** Possíveis formas de calcular a FC máxima, segundo as fórmulas (Marins & Giannichi, 1998).

<p>AUTORES</p> <p>Karvonen (1975)</p> <p>Jones (1975)</p> <p>Sheffield (1965)</p>
<p>FÓRMULAS</p> <p>FCM = 220 – idade</p> <p>FCM = 210 – (0,65 × idade)</p> <p>Treinados: 205 – (0,41 × idade) / Destreinados: 198 – (0,41 × idade)</p>

O *Projeto Aprender a Nadar* costuma reservar **três momentos** para obter esses dados: no início da aula, para garantir a possibilidade de sua execução de modo seguro e eficaz; pós-fase de esforço, para certificar-se de que o objetivo do exercício está sendo cumprido e não

influencie, de forma negativa, o aluno num determinado momento, e, ao término da aula, para garantir que o aluno se recuperou do esforço e, portanto, é capaz de deixar a sessão e prosseguir, normalmente, com seus afazeres.

A fim de complementar tais considerações, explicita-se que a frequência cardíaca é cerca de **10 a 20 batimentos por minuto inferior**



aos valores obtidos, em uma mesma situação, no meio terrestre (Baum, 2000). Isso se deve à presença da pressão hidrostática que, ao intensificar o retorno venoso, permite que o coração ejete igual volume de sangue com menor número de batimentos.

Outra adaptação fisiológica a que está submetido o corpo humano, quando em meio líquido diz respeito à **temperatura da água**; estando fria causa vasoconstricção, o que pode alterar tanto a pressão arterial quanto a frequência cardíaca. Esses dados são confirmados por Hollmann & Hettinger (1989), quando afirmam que, em temperaturas abaixo das condições de neutralidade térmica (33-34°C), tem-se aumento da perda de calor e, ao mesmo tempo, declínio do fluxo sanguíneo cutâneo. Já o aumento dessa propriedade ocasionará progressiva elevação do débito cardíaco.

Diferente propriedade capaz de afetar esse sistema é a **profundidade** de imersão do corpo em meio líquido; essa propriedade, assumindo valores mais elevados, reduz a resistência periférica e ainda enfatiza os efeitos vagais,<sup>G</sup> o que leva à diminuição da frequência cardíaca. A justificativa centra-se na inter-relação do sistema vasomotor com o controle da circulação via nervos vagos. São estes os nervos por onde transitam as fibras parassimpáticas com destino ao miocárdio, que, quando estimuladas, como na situação descrita, agem inibindo a ação do músculo.

Para que **alterações fisiológicas** citadas não sejam prejudiciais ao desempenho de quem se encontra em meio líquido, Paulo (2000) indica como intervalo de profundi-

---

G Termo conceituado no Glossário.



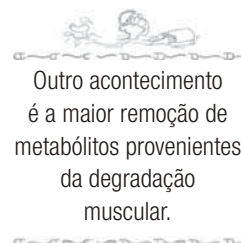
**Foto 6** Profundidade ideal de uma piscina destinada a práticas como natação (iniciação) e hidroginástica.

dade satisfatório, para piscinas destinadas às práticas em questão, aquele que atinge desde a cicatriz umbilical até a linha subaxilar.

- **Sistema Musculoesquelético**

Os efeitos causados a esse sistema resultam da compressão exercida pelo meio líquido, bem como pela **regulação reflexa dos tônus** dos vasos sanguíneos (Becker & Cole, 2000). Essa regulação de tônus também ocorre no músculo, por exemplo, quando a água está muito fria. De acordo com Vleminckx (2000), nessa situação a ação dos termorreceptores cutâneos diminui e os neurônios motores são estimulados, podendo ocorrer, em decorrência disso, aumento do tônus muscular.

Outro acontecimento é a maior remoção de metabólitos provenientes da degradação muscular, porque, durante a imersão, a **distribuição de oxigênio** é aumentada graças ao direcionamento do fluxo sangüíneo para o tecido muscular e cutâneo.



A natação, especificamente, proporciona estímulos à maioria dos grupamentos musculares. Serve tanto ao metabolismo aeróbio como ao anaeróbio; diante de atividades de média intensidade, as resistências aeróbias geral e local são estimuladas, e, com sessões de aprimoramento destinado à coordenação, flexibilidade, força dinâmica e velocidade, solicita-se a local, anaeróbica. É, portanto, um **desporto completo**, como afirmam os dizeres populares.

## 2.6 Questões para discussão

1. Na Antiguidade, o contato do homem com o meio líquido foi fundamental para a sua sobrevivência; atualmente, essa relação mantém a mesma importância?
2. Diante dos diferentes níveis pedagógicos, iniciação, aprimoramento e treinamento, e das diferentes faixas etárias, a natação sobrepõe-se, em algum momento, ao nadar?
3. A literatura apresenta diversos argumentos favoráveis à adequação do conteúdo das aulas a serem ministradas às expectativas do público alvo. De fato, estes devem ser considerados para que o andamento do programa não seja comprometido?
4. É visível o crescente número de adeptos às modalidades aquáticas. As propriedades físicas da água e/ou os benefícios por ela proporcionados podem ser apontados como fatores propiciadores dessa manifestação?
5. A atratividade característica das atividades lúdicas, responsável pelo estabelecimento de uma relação harmoniosa entre o aprendiz e a água pode auxiliar no processo ensino – aprendizagem da natação?

### Referências bibliográficas

- ARAÚJO JUNIOR, Bráulio. *Natação: saber fazer ou saber fazendo?* Campinas, EDUNICAMP, 1993.
- BAUM, Glenda. *Aquaeróbica: manual de treinamento*. São Paulo, Manole, 2000.
- BECKER, Bruce E. & COLE, Andrew J. *Terapia aquática moderna*. São Paulo, Manole, 2000.
- BOCK, Ana M. B. et al. *Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia*. 5. ed., São Paulo, Saraiva, 1993.
- BURKHARDT, Roberto & ESCOBAR, Michele Ortega. *Natação para portadores de deficiência*. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1985.
- CAMPIOM, Margaret R. *Hidroterapia: princípios e prática*. São Paulo, Manole, 2000.
- CAVALARI, Thais A. *Projeto Aprender a Nadar: Vivenciando o conhecimento – Compromisso com a Extensão*. Campinas, 1998. 37 p. Monografia de conclusão de curso em Bacharel em Treinamento em Esportes. Faculdade de Educação Física Unicamp.
- CATTEAU, Raymond & GAROFF, Gerard. *O ensino da natação*. 3. ed., São Paulo, Manole, 1990.
- DAMASCENO, Leonardo G. *Natação, psicomotricidade e desenvolvimento*. Brasília, Secretaria dos Desportos da Presidência da República, 1992.
- DIECKERT, Jürgen (1980/1983) *Natação é mais!* (Prefácio) In: BURKHARDT, Roberto & ESCOBAR, Micheli Ortega. *Natação para portadores de deficiência*. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1985.
- FERREIRA, Aurélio B. H. *Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa*. 2. ed., Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.
- GRUPO DE ESTUDOS DA UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO RJ/RJ. *O Meio Aquático (6 de junho de 2000)*. In: Acquanet. Disponível em: <[www.acquanet.esp.br](http://www.acquanet.esp.br)>. Acesso em: 24 de janeiro de 2002.
- HOLLMAN, Wildor & HETTINGER, Theodor. *Medicina do esporte*. São Paulo, Manole, 2000.

- MCARDLE, William D; KATCH, Frank I. & KATCH, Victor L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.
- MACHADO, David C. *Metodologia da natação*. 2. ed., São Paulo, EPU, 1978.
- MAGLISCHO, Ernest W. *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo, Manole, 1999.
- MARINS, João. C. Bouzas & GIANNICHI, Ronaldo. S. *Avaliação e prescrição de exercícios de atividade física*. 2. ed., Rio de Janeiro, Shape, 1998.
- MELLEROWICZ, *apud* BONACHELA, Vicente. *Hidro localizada*. Rio de Janeiro, Sprint, 2001.
- PALMER, Mervin L. *A ciência do ensino da natação*. São Paulo, Manole, 1990.
- PAULO, Mercês Nogueira. *Princípios básicos para o trabalho efetivo em hidroginástica (6 de junho de 2000)*. In: Acquanet. Disponível em: <[www.acquanet.esp.br](http://www.acquanet.esp.br)>. Acesso em 24 de janeiro de 2002.
- PIAGET, *apud* BOCK, Ada M.B.; FURTADO, Odair & TEIXEIRA, Maria Lourdes T. *Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia*. 5. ed., São Paulo, Saraiva, 1993.
- RAPOSO, Antonio Jacinto Vasconcelos. *O ensino da natação*. 2. ed., Lisboa, ISEF, 1981.
- SKINNER, Alison T. & THOMSOM, Ann M. *Duffield: exercícios na água*. 3. ed., São Paulo, Manole, 1985.
- TANI, G. *Educação física escolar – fundamentos para uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo, EPU, 1988.
- TEIXEIRA, Hudson Venttura. *Educação física e desportos*. 4. ed., São Paulo, Saraiva, 1999.
- VELASCO, Cacilda G. *Natação segundo a psicomotricidade*. Rio de Janeiro, Sprint, 1994.
- VLEMINCKX *apud*. CAMPIOM, Margaret R. *Hidroterapia: princípios e prática*. São Paulo, Manole, 2000.
- WEINECK, Jurgen. *Biologia do esporte*. São Paulo, Manole, 2000.